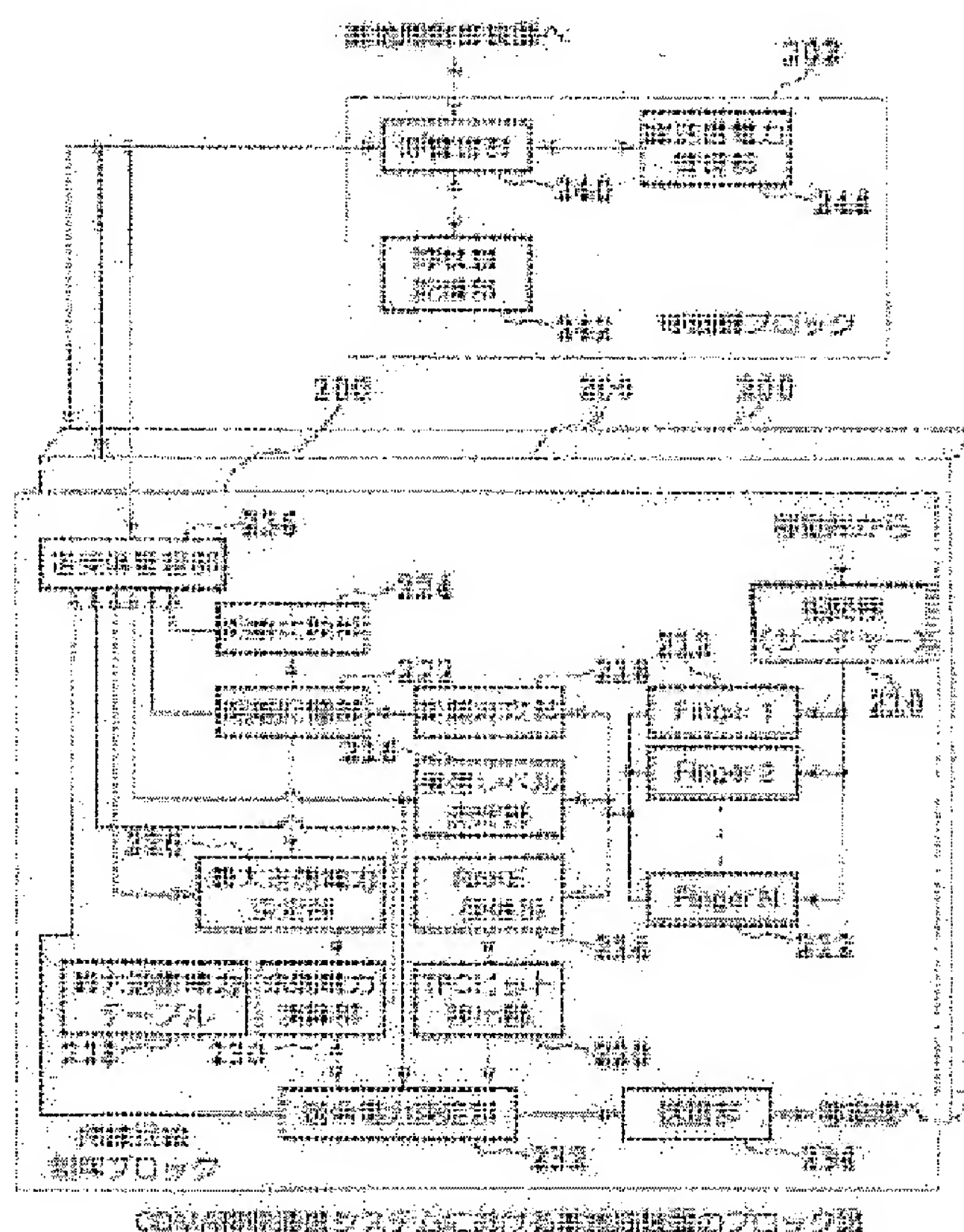


Publication number: JP2001217774 (A)
Publication date: 2001-08-10
Inventor(s): AOKI KAZUHIRO; OCHIAI YASUHISA
Applicant(s): OKI ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: *H04J13/00; H04B7/26; H04J13/00; H04B7/26; (IPC1-7): H04B7/26; H04J13/00*
- European:
Application number: JP20000028918 20000201
Priority number(s): JP20000028918 20000201

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively control total transmission power without generating a call loss in another call when assigning prescribed transmission power to a novel call or a call of a power increase request. **SOLUTION:** A distance measuring part 218 measures the distance to an object mobile station on the basis of the propagation time of a leading wave in a finger circuit 212. On the basis of the measured distance, a distance comparing part 224 detects whether this mobile station is approaching to a present station. Corresponding to the distance of the mobile station, a maximum transmission power determining part 226 determines the optimal maximum transmission power. In the case of determination, an excessive power operating part 230 finds excessive transmission power from the average value of present transmission power and the maximum transmission power. Information representing such call states is recorded, through a transmitting/receiving managing part 236, on a call state storage part 242 of a call control block 202. When the assignment of the transmission power is newly generated, a call managing part 240 accesses the call state storage part 242 and a total transmission power managing part 244. When the total transmission power is insufficient, the excessive transmission power to the approaching mobile station or mobile station within a fixed distance is reduced and that transmission power is newly assigned.



<http://v3.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=JP&NR=2001217774A&KC=...> 12/10/2009

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-217774

(P2001-217774A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 B 7/26	1 0 2	H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 2 2
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-28918(P2000-28918)

(22) 出願日 平成12年2月1日 (2000.2.1)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 青木 一弘

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 落合 庸央

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人 100079991

弁理士 香取 孝雄

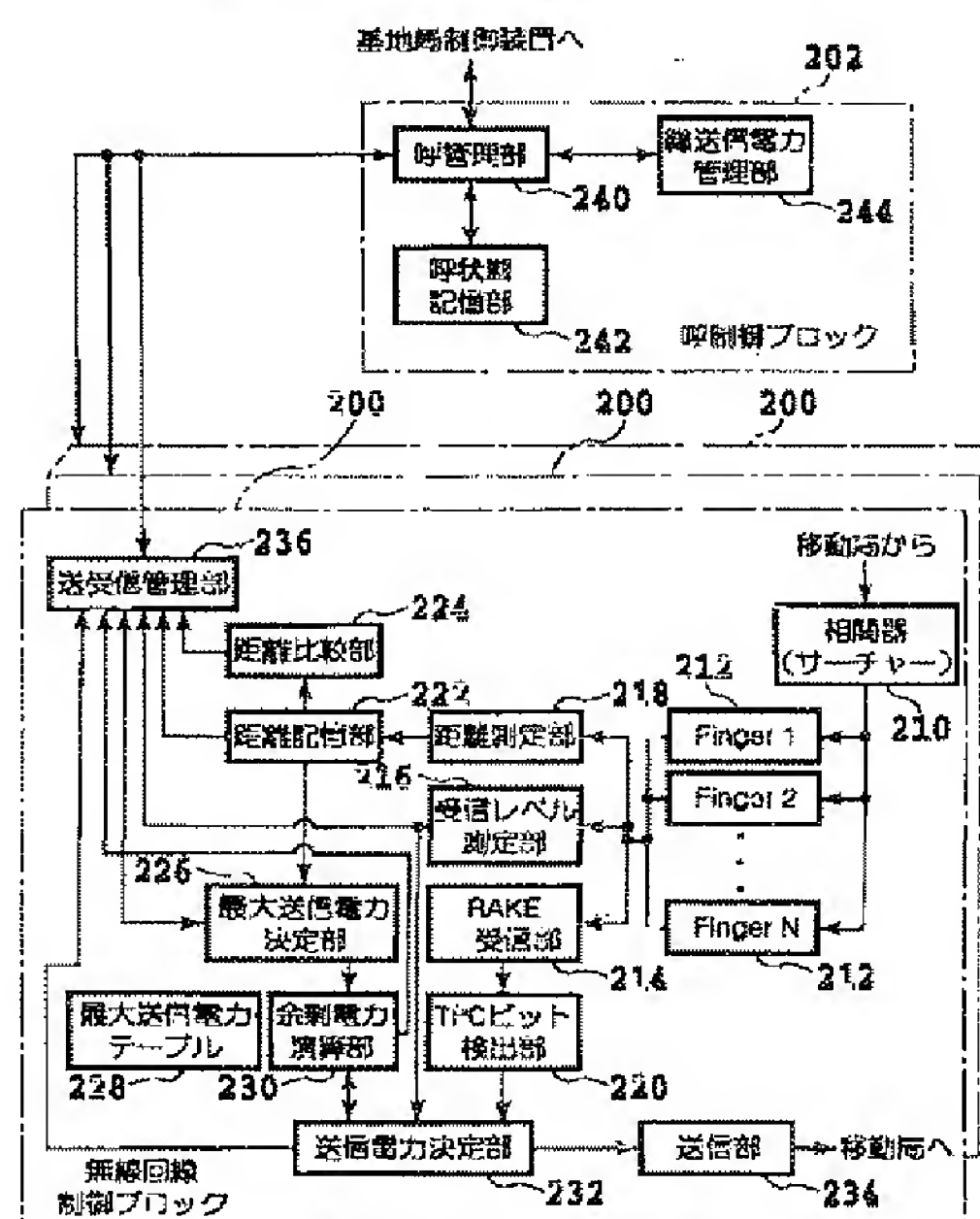
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法および基地局装置

(57) 【要約】

【課題】 新規呼または電力増加要求の呼に所定の送信電力を割り当てる際に、他の呼に呼損を発生させることなく総送信電力を有効に制御する。

【解決手段】 距離測定部218は、フィンガ回路212での最先行波の伝搬時間に基づいて対象の移動局の距離を測定する。距離比較部224は測定された距離に基づきこの移動局が自局に接近中か否かを検出する。最大送信電力決定部226は移動局の距離に応じて最適な最大送信電力を決定する。決定の際に、余剰電力演算部230は現時点の送信電力の平均値と最大送信電力とから余剰送信電力を求める。これらの呼状態を表わす情報は、送受信管理部236を介して呼制御ブロック202の呼状態記憶部242に記録される。呼管理部240は新規に送信電力の割り当ての発生した際に、呼状態記憶部242と総送信電力管理部244にアクセスして、総送信電力が不足した際に、接近する移動局または一定の距離の移動局への余剰送信電力を削減して、その送信電力を新規に割り当てる。



CDMA移動体通信システムにおける基地局装置のブロック図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号分割多元アクセスによって複数の移動局との間に無線リンクを設定してその送信電力を制御しつつ通信するCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法において、該方法は、前記移動局からの受信波の伝搬時間に基づいて自局から前記移動局までの距離を所定の周期にて測定し、その測定結果に基づいて前記移動局が前記自局に近づいているか否かを検出してその移動方向を求める第1の工程と、該第1の工程の測定結果に基づいてその距離に対応した移動局への適切な最大送信電力を求め、かつ現時点での前記移動局への送信電力の平均値を求めて、該平均値と前記最大送信電力とから余剰送信電力を求める第2の工程と、新規呼または送信電力の増加要求によって送信電力を新たに割り当てなければならない場合に、前記第1の工程にて検出した自局に近づいている移動局への送信電力から前記第2の工程にて求めた余剰送信電力を削減して、その余剰送信電力を新たな要求に割り当てる第3の工程とを含むことを特徴とするCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法。

【請求項2】 請求項1に記載の方法において、前記第3の工程は、さらに総送信電力が不足している場合に、前記第1の工程にて検出した自局からの距離が一定となっている移動局への送信電力から前記第2の工程にて求めた余剰送信電力を削減する第4の工程を含むことを特徴とするCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の方法において、さらに総送信電力が不足している場合に、ソフトハンドオフ中の呼とそれ以外の呼を識別し、ソフトハンドオフ中の呼が前記自局にて送信電力を制御している移動局であるか否かを検出する第5の工程と、該第5の工程の検出結果から、自局にて送信電力を制御していないソフトハンドオフ中の移動局への送信電力を削減する第6の工程とを含むことを特徴とするCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法。

【請求項4】 請求項3に記載の方法において、前記第5の工程は、移動局が自局から遠ざかっているか否かを検出する工程と、その移動局への送信電力が所定の値より小であるか否かを検出する工程と、その移動局からの受信レベルを測定して、その測定結果に基づいて希望波受信電力対干渉波受信電力比が所定のレベルを満たしているか否かを検出する工程とを含み、それらの工程の結果、移動局が自局から遠ざかっているにもかかわらず送信電力が所定の値より小となって、かつ希望波受信電力対干渉波受信電力比が所定のレベルを満たしていないソフトハンドオフ中の移動局への送信電力を電力削減対象とする工程とを含むことを特徴とする

CDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法。

【請求項5】 請求項3に記載の方法において、前記第6の工程は、ソフトハンドオフ中の呼の電力削減を設定した後に、その移動局が前記自局に近づいているか否かを検出する工程と、その結果、前記自局から遠ざかっている場合にその移動局が他の基地局にハンドオフするまで監視する工程と、前記自局に近づいている場合にその移動局への送信電力の削減を解除して通常を送信電力制御に復帰させる工程とを含むことを特徴とするCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の方法において、前記第2の工程は、あらかじめ前記自局からの距離に対する移動局への適切な最大送信電力を求めておき、その関係を表わす最大送信電力テーブルを作成しておく工程と、前記総送信電力制御の結果と呼損率の関係に基づいて前記最大送信電力テーブルを更新する工程とを含むことを特徴とするCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法。

【請求項7】 符号分割多元アクセスによって移動局との間に設定したそれぞれの無線リンクを制御する複数の無線回線制御ブロックと、該無線回線制御ブロックに呼を割り当ててそれぞれの呼を制御する呼制御ブロックとを含むCDMA移動体通信システムにおける基地局装置において、

前記無線回線制御ブロックは、移動局からの受信波の伝搬時間に基づいて自局と移動局との間の距離を所定の周期にて測定する距離測定手段と、該距離測定手段の測定結果に基づいて前記移動局が前記自局に近づいているか否か、その移動方向を検出する移動方向検出手段と、前記距離測定手段の測定結果に基づいて前記移動局への最大送信電力を決定する最大送信電力決定手段と、現時点での前記移動局への送信電力の平均値を求めて、該平均値と前記最大送信電力決定手段からの最大送信電力とから余剰送信電力を求める余剰電力演算手段とを含み、前記呼制御ブロックは、新規呼または送信電力の増加要求によって新たに送信電力を増加しなければならない場合に、前記移動方向検出手段にて検出した自局に近づいている移動局への送信電力から前記余剰電力演算手段にて求めた余剰電力を削減して、新たな要求に割り当てる呼管理手段を含むことを特徴とするCDMA移動体通信システムにおける基地局装置。

【請求項8】 請求項7に記載の装置において、前記呼管理手段は、さらに総送信電力が不足している場合に、前記移動方向検出手段にて検出した自局からの距離が一定となっている移動局への送信電力から前記余剰電力演算手段にて求めた余剰電力を削減することを特徴とするCDMA移動体通信システムにおける基地局装置。

【請求項9】 請求項7または請求項8に記載の装置において、前記呼管理手段は、ソフトハンドオフ中の呼とそれ以外の呼とを識別して、ソフトハンドオフ中の前記移動局のうち、前記自局が送信電力を制御している移動局であるか否かを判定する判定手段を含み、さらに総送信電力が不足している場合に、前記判定手段の判定結果から自局が送信電力を制御していないソフトハンドオフ中の前記移動局への送信電力を削減して、新たな要求に割り当ててことを特徴とするCDMA移動体通信システムにおける基地局装置。

【請求項10】 請求項7ないし請求項9のいずれかに記載の装置において、該装置は、前記自局から前記移動局までの距離に対応した移動局への最大送信電力をあらかじめ求めた最大送信電力テーブルと、該最大送信電力テーブルを総送信電力制御の結果と呼損率の関係に基づいて更新するテーブル更新手段とを含むことを特徴とするCDMA移動体通信システムにおける基地局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法および基地局装置に係り、特に、たとえば高トラフィックの基地局に用いて好適なCDMA移動体通信システムにおける総送信電力制御方法および基地局装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように、セルラ方式のCDMA移動体通信システムでは、サービスエリア内にて均一な通話品質を得るために、それぞれの基地局にて移動局への送信電力の制御を行なっている。たとえば、それぞれのセルの基地局は、移動局において測定される希望波受信電力対干渉波受信電力比（以下、SIR (Signal to Interference power Ratio) と記す）に基づいてそれぞれの移動局への送信電力を制御している。すなわち、移動局は、測定したSIR が基準値より小さい場合には、基地局に対して送信電力を増加させる要求信号を送信する。測定したSIR が基準値より大きい場合には、基地局に対して送信電力を減少させる要求信号を送信する。これにより、基地局は、その要求信号を受信すると、その移動局への送信電力を要求信号に従って所定の制御ステップ毎に増加または減少させている。

【0003】この場合、基地局でのそれぞれの移動局への送信電力の合計値、すなわち総送信電力が増加してあらかじめ規定されている最大送信電力に近づいたときには、移動局が送信電力を増加させる要求信号を基地局に送信した場合であっても、基地局は総送信電力が最大送信電力を越えてしまうので、移動局が希望するとおりに送信電力を増加させることができなくなる場合があった。

【0004】従来、上記のような基地局の総送信電力の

不足に対応した総送信電力制御方法および基地局装置として、たとえば、特開平11-74834号公報に記載のものが提案されている。この基地局装置は、それぞれの移動局への送信電力を合計して総送信電力 P_{total} を求める合計送信電力計算部と、その結果をあらかじめ規定された最大総送信電力 P_{max} と比較する比較器と、その結果が最大総送信電力を越えている場合に合計送信電力計算部からの総送信電力と比較器からの比較結果に基づいて所定の電力減少率 D_t を求める減少率計算部と、その演算結果による電力減少率 D_t を用いてそれぞれの移動局への送信電力を決定する送信電力決定部とを含むものであった。

【0005】このような構成において、その総送信電力制御方法は、複数の通信チャネルのうちから送信電力を制御するために選択された1つの通信チャネルである送信電力制御対象チャネル i の希望送信電力 $P_a(i)$ を計算する。その結果の希望送信電力 $P_a(i)$ と送信電力制御対象チャネル以外の通信チャネルであるそれぞれの通信チャネル j に現在設定されている送信電力 $P_{tx}(j)$ とは、合計送信電力計算部にて合計されて、基地局の総送信電力 P_{total} が求められる。求めた総送信電力 P_{total} は、比較器にてあらかじめ設定された最大総送信電力 P_{max} と比較される。

【0006】その結果、求めた総送信電力 P_{total} があらかじめ規定されている最大総送信電力 P_{max} より大きい場合には、その比較結果と総送信電力 P_{total} に基づいて減少率計算部にて電力減少率 D_t が求められて、その演算結果が送信電力決定部に供給される。これにより、送信電力決定部では、希望送信電力 $P_a(i)$ を電力減少率 D_t を用いて減少させた値を送信電力制御対象チャネル i の新たな送信電力として設定し、さらに現在各通信チャネル j に設定されているそれぞれの送信電力 $P_{tx}(j)$ を電力減少率 D_t を用いて減少させた値をそれぞれの通信チャネル j の新たな送信電力として設定する。この結果、基地局の総送信電力 P_{total} があらかじめ規定されている最大総送信電力 P_{max} を越えないようにそれぞれの移動局への送信電力を制御するものであった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の技術では、制御対象となる通信チャネル i が通信中のチャネルであり、たとえば、その送信電力の増加要求に対して総送信電力が不足する場合に電力減少率 D_t を求めて、それぞれの通信チャネルの送信電力をその電力減少率 D_t にて一律に減少させているので、基地局の総送信電力が不足した状態にて新規に呼が発生した場合には対応できない場合があるという問題があった。たとえば、通信中のチャネルにてその送信電力が辛うじて品質を保持している状態であった場合に、新規呼に対して所定の送信電力を割り当てて、他の通信チャネルの送信電力を減少させると、その通信中のチャネルに呼損が発生するという問題があった。

【0008】本発明は上記課題を解決して、総送信電力が不足している場合に、通信中のチャネルに呼損を発生させることなく、新規呼または電力増加要求に対して有効に送信電力を割り当てることができるCDMA移動体通信システムにおける総送信電力制御方法および基地局装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による総送信電力制御方法は、上記課題を解決するために、符号分割多元アクセスによって複数の移動局との間に無線リンクを設定してその送信電力を制御しつつ通信するCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法において、移動局からの受信波の伝搬時間に基づいて自局から移動局までの距離を所定の周期にて測定して、その測定結果に基づいて移動局が自局に近づいているか否かを検出して、その移動方向を求める第1の工程と、第1の工程の測定結果に基づいてその距離に対応した移動局への適切な最大送信電力を求め、かつ現時点での移動局への送信電力の平均値を求めて、その平均値と最大送信電力とから余剰送信電力を求める第2の工程と、新規呼または送信電力の増加要求によって送信電力を新たに割り当てなければならない場合に、第1の工程にて検出した自局に近づいている移動局への送信電力から第2の工程にて求めた余剰送信電力を削減し、その余剰送信電力を新たな要求に割り当てる第3の工程とを含むことを特徴とする。

【0010】この場合、第3の工程は、さらに総送信電力が不足している場合に、第1の工程にて検出した自局からの距離が一定となっている移動局への送信電力から第2の工程にて求めた余剰送信電力を削減する第4の工程を含むとよい。

【0011】また、さらに総送信電力が不足している場合に、ソフトハンドオフ中の呼とそれ以外の呼を識別し、ソフトハンドオフ中の移動局のうち自局にて送信電力を制御している移動局であるか否かを検出する第5の工程と、第5の工程の検出結果にて、自局にて送信電力を制御していないソフトハンド中の移動局への送信電力を削減する第6の工程を含むと有利である。

【0012】この場合、第5の工程は、移動局が自局から遠ざかっているか否かを検出する工程と、その移動局への送信電力が所定の値より小であるか否かを検出する工程と、その移動局からの受信レベルを測定して希望波受信電力対干渉波受信電力比が所定のレベルを満たしているか否かを検出する工程とを含み、それらの工程の結果にて、移動局が自局から遠ざかっているにもかかわらず送信電力が所定の値より小となって、かつ希望波受信電力対干渉波受信電力比が所定のレベルを満たしていないソフトハンドオフ中の移動局への送信電力を削減する工程とを含むとよい。

【0013】また、第6の工程は、ソフトハンドオフ中

の呼の電力削減を設定した後に、その移動局が自局に近づいているか否かを検出する工程と、その結果、自局から遠ざかっている場合にその移動局が他の基地局にハンドオフするまで監視する工程と、自局に近づいている場合にその移動局への送信電力の削減を解除して通常を送信電力制御に復帰させる工程とを含むとよい。

【0014】さらに、第2の工程は、あらかじめ自局からの距離に対する移動局への最大送信電力を求めておき、その関係を表わす最大送信電力テーブルを作成しておく工程と、総送信電力制御の結果と呼損率の関係に基づいて最大送信電力テーブルを更新する工程とを含むと有利である。

【0015】一方、本発明による基地局装置は、符号分割多元アクセスによって移動局との間に設定した無線リンクを制御する複数の無線回線制御ブロックと、これら無線回線制御ブロックに呼を割り当ててそれぞれの呼を制御する呼制御ブロックとを含むCDMA移動体通信システムにおける基地局装置において、無線回線制御ブロックは、移動局からの受信波の伝搬時間に基づいて自局と移動局との間の距離を所定の周期にて測定する距離測定手段と、距離測定手段の測定結果に基づいて移動局が自局に近づいているか否か、その移動方向を検出する移動方向検出手段と、距離測定手段の測定結果に基づいて移動局への最大送信電力を決定する最大送信電力決定手段と、現時点での移動局への送信電力の平均値を求めて、その平均値と最大送信電力決定手段からの最大送信電力とに基づいて余剰電力を求める余剰電力演算手段とを含み、呼制御ブロックは、新規呼または送信電力の増加要求によって新たに送信電力を増加しなければならない場合に、移動方向検出手段にて検出した自局に近づいている移動局への送信電力から余剰電力演算手段にて求めた余剰電力を削減して、新たな要求に割り当てる呼管理手段を含むことを特徴とする。

【0016】この場合、呼管理手段は、さらに総送信電力が不足している場合に、移動方向検出手段にて検出した自局からの距離が一定となっている移動局への送信電力から余剰電力演算手段にて求めた余剰電力を削減するとよい。

【0017】また、呼管理手段は、ソフトハンドオフ中の呼とそれ以外の呼とを識別して、ソフトハンドオフ中の呼が自局にて送信電力を制御している移動局であるか否かを判定する判定手段を含み、さらに総送信電力が不足している場合に、判定手段の判定結果から自局が送信電力を制御していないソフトハンドオフ中の移動局への送信電力を削減して、新たな要求に割り当てるとよい。

【0018】さらに、本発明による基地局装置は、自局から移動局までの距離に対応した移動局への最大送信電力をあらかじめ求めた最大送信電力テーブルと、最大送信電力テーブルを総送信電力制御の結果と呼損率の関係に基づいて更新するテーブル更新手段とを含むとよい。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明によるCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法および基地局装置の一実施例を詳細に説明する。図1には、本発明による総送信電力制御方法が適用される基地局装置の一実施例が示されている。本実施例による基地局装置は、符号分割多元アクセスによって複数の移動局との間に無線リンクを設定して通信するCDMA (Code Division Multiple Access)方式の移動体通信システムに適用される固定無線装置であり、たとえば、図2に示すように、固定網に接続された基地局制御装置10の制御の下に、それぞれ所定のサービスエリアSA、SB、
にて、移動または通過する複数の移動局12、14、16、
に、無線回線を介してそれぞれ発呼または着呼するセルラ方式の基地局20、22、
として用いられる無線送受信装置である。

【0020】特に、本実施例では、たとえば高トラフィックの基地局にて、通信中の移動局が自局に近づいているか、または遠ざかっているか、あるいは停止しているか否かをその受信波の伝搬時間に基づいて検出して、たとえば新規呼が発生した場合に、自局に近づいてくる移動局への余剰送信電力または自局から一定の距離にある移動局の余剰送信電力を削減して、その削減した送信電力を新規呼に割り当てて総送信電力を有効に制御する点が主な特徴点である。

【0021】詳細には、本実施例による基地局装置は、図1に示すように、複数の無線回線制御ブロック200、200、
と、呼制御ブロック202とを含む。無線回線制御ブロック200は、それぞれの移動局への通信チャネルを制御するそれぞれ無線送受信回路であり、図示しない共通のアンテナにて受信した移動局からの受信波を相関器210にて受ける。受信波は、複数の移動局からのスペクトル拡散波およびフェージング等によるマルチパスの信号波を含む広帯域の通信波である。

【0022】相関器210は、受信波信号の中から所望の希望波信号を分離する信号分離回路であり、受信波信号と希望波信号に割り当てられた拡散符号との相関を求めて、スペクトラム拡散された変調信号を逆拡散する二次復調回路である。相関器210にて分離された希望波信号は、それぞれの通信パスに対する電力閾値に応じてフィンガ(Finger 1～N)回路212、212、
のそれぞれに割り当てられる。

【0023】フィンガ回路212は、フェージングなどにて符号間干渉等が生じた希望波信号から元のキャリアを再生してベースバンド信号を得る一次復調回路であり、それぞれの通信パスの信号のチップ同期保持を行なって、割り当てられた通信パスの受信相関電力値および受信タイミングを検出する検出回路を含む。フィンガ回路212からの復調信号は、レイク(RAKE)受信部214に供給される。また、検出した受信相関電力値は、受信レベル

測定部216に供給され、受信タイミング信号は距離測定部218にそれぞれ供給される。

【0024】レイク受信部214は、フィンガ回路212からの復調信号をレート復号および誤り訂正などにより通信路復号する復号回路であり、本実施例では、それぞれのフィンガ回路212からの出力を合成して得られた受信データから通信路復号して元のデータを復号する。復号した受信データには、移動局が基地局に対して送信電力の増加または減少を要求する送信電力制御ビット(TPCビット)が含まれている。TPCビット検出部220は、レイク受信部214からの復号データからTPCビットを検出する検出回路であり、検出したTPCビットは送信電力決定部232に供給される。

【0025】一方、受信レベル測定部216は、フィンガ回路212にて検出された受信相関電力値に基づいて移動局からの受信波の希望波受信電力対干渉波受信電力比(SIR (Signal to Interference Ratio))を測定する測定回路であり、その測定結果は基地局から移動局に送信電力の増減を要求する送信電力制御ビットとして用いられる。その測定結果は、送信電力決定部232および送受信管理部236に順次供給される。

【0026】他方、距離測定部218は、相関器210によってフィンガ回路212に割り当てられた複数の通信パスの中から最先行波の受信伝搬時間の平均値を周期的に取得して自局から移動局までの距離を測定する測定回路であり、本実施例では、フィンガ回路212から通知される通信パスの受信タイミングと所定の基準タイミングの零オフセット時のフレーム先頭検出位置との差から最先行波の伝搬時間を求めて移動局との距離を測定する。距離測定部218にて測定した距離情報は、距離記憶部222に供給されて記憶され、それぞれ距離比較部224および最大送信電力決定部226にて任意に読み出される。

【0027】距離比較部224は、距離記憶部222に記憶された移動局の距離の履歴から移動局の移動方向を検出する移動方向検出回路であり、本実施例では、所定の周期にて測定された距離を順次比較して、その距離の増減を送受信管理部236を介して呼制御ブロック202に通知する。

【0028】最大送信電力決定部226は、距離記憶部222に記憶された移動局の距離に基づいてその移動局への最適な最大送信電力を決定する回路であり、本実施例では、あらかじめ自局からの距離と最大送信電力との関係を求めておいた最大送信電力テーブル228に従って最大送信電力を決定する。最大送信電力テーブル228は、たとえば、図3に示すように、自局からの距離 x_1, x_2, x_3, x_4 (m)へのそれぞれの範囲にて、最適な最大送信電力 $Y_1 \sim Y_5$ (dBm)があらかじめ求められて、たとえば、図4に示すように、その距離の範囲 x と、最大送信電力 Y と、それらに対応付けた送信電力レベル L との形式にて記憶されている。決定した最大送信電力値は、送受信

管理部236を介して呼制御ブロック202に供給され、また余剰電力演算部230を介して送信電力決定部232に供給される。

【0029】余剰電力演算部230は、移動局への送信電力のうち削減可能な余剰電力を求める演算回路であり、本実施例では、送信電力決定部232から現時点での送信電力を順次取得してその平均値を求めて、その平均値と最大送信電力決定部226にて決定した最大送信電力値との差から余剰電力を求める。その演算結果は、送受信管理部236を介して呼制御ブロック202に供給される。

【0030】送信電力決定部232は、余剰電力演算部230を介して最大送信電力決定部226から割り当てられた最大送信電力の範囲内においてTPCビット検出部220からのTPCビットに従って送信電力を増減して、その送信電力を決定する電力制御回路であり、本実施例では、電力削減の際に送受信管理部236を介して呼制御ブロック202から供給される制御信号に基づいて余剰電力演算部230にて求めた余剰電力を削減する。決定した送信電力を制御する制御信号は、送信部234に順次供給される。

【0031】送信部234は、送信電力決定部232の電力制御の下に移動局への送信波を生成する送信回路であり、基地局制御装置を介して供給される相手局からの送信データを符号化する符号化回路と、その符号化信号を所定の変調方式にて変調する一次変調回路と、変調された信号をさらに所定の拡散符号によりスペクトラム拡散する二次変調回路とを含む。特に、一次変調の際のキャリア電力および拡散符号の電力などが制御されて移動局への送信電力が制御される。生成された送信波は他のチャネルの送信波とともに合成されてアンテナからサービスエリアに送信される。

【0032】他方、送受信管理部236は、呼制御ブロック202との間にて送受信管理に必要な情報、特に送信電力制御の情報をやりとりする情報伝達回路であり、本実施例では、距離記憶部222からの記憶情報、距離比較部224からの移動方向情報、受信レベル測定部216からの受信状態を表わすSIR値、余剰電力演算部230からの余剰電力値および最大送信電力値のそれぞれの情報を呼制御ブロック202に供給して、呼制御ブロック202からの電力削減の際の制御信号を送信電力決定部232に供給する。

【0033】呼制御ブロック202は、基地局制御装置の制御の下に、無線回線制御ブロック200、200、のそれぞれに呼を割り当て、その統括した呼制御を実行する統括制御回路であり、本実施例では、図1に示すように、呼管理部240と、呼状態記憶部242と、総送信電力管理部244とを含む。呼管理部240は、基地局制御装置からの移動局への発呼情報および移動局からの着呼情報を管理して、それぞれの無線回線制御ブロック200の呼管理全般を実行する制御回路であり、本実施例では、それぞれの呼に対する最大送信電力の割り当てを含む送信

電力制御を指示する制御信号を生成する。その管理状態を示す呼情報は、呼状態記憶部242に書き込みおよび読み出される。

【0034】呼状態記憶部242は、呼管理部240にて管理する呼状態を示すそれぞれの情報を記憶する記憶回路であり、たとえば本実施例では、それぞれの無線回線制御ブロック200の送受信管理部236を介して通知される移動局への送信電力、その移動局からの受信レベルを表わすSIR値、移動局との距離、その移動方向などの呼管理情報が順次蓄積される。

【0035】また、総送信電力管理部244は、それぞれの無線回線制御ブロック200に割り当て可能な送信電力、つまり基地局全体の総送信電力を管理する電力管理部であり、本実施例では、呼管理部240にて管理する各呼の最大送信電力およびそれらの最大送信電力の合計値と、各呼の最大送信電力の削減電力レベルおよび削減電力レベルの合計値を管理している。

【0036】次に、本実施例によるCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法を図5ないし図7に示すフローチャートを参照して、基地局装置200の動作とともに説明する。電源投入し、初期設定(サブステップSS10)した後の動作状態において、基地局装置200では、呼が確立して通信が開始されると(サブステップSS12)、図5に示すように、まず、距離測定を行う(サブルーチンSUB1)。そこで得られた移動局との距離を用いて最大送信電力レベル値の決定処理を行う(サブルーチンSUB2)。このように移動局と基地局200との間で設定された通信の条件に応じた制御を行いながら通話を行う。ステップS14では、通話が終了したかどうかの判定を行う。通話がまだ継続中の場合(N0)、ふたたびサブルーチンSUB1に戻って移動局との距離測定を繰り返す。また、通話が終了した場合(YES)、ステップS16に進む。基地局装置200の動作を継続させる場合(N0)、ステップS12に進んで次の呼が発生するまで待機する。基地局装置200の動作を停止させる場合(YES)、電源を断して処理を終了する。

【0037】次に各サブルーチンの動作を説明する。距離測定を行うサブルーチンSUB1では、まず、サブサブステップSS10にて、距離測定部218は、相関器210によってフィンガ回路212に割り当てられた複数の通信パスの中から最先行波の受信伝搬時間の平均値を一定周期で取得する(図6を参照)。次に、距離測定部218は、取得した最先行波の受信伝搬時間から自局から移動局までの間の距離を計算し、その計算した距離を距離記憶部222に順次書き込む(サブサブステップSS12)。

【0038】次に、サブサブステップSS14に進み、距離比較部224は、距離記憶部222に記憶された現時点での距離と、その前に記憶された距離とを比較して、その結果から距離の増減があったか否かを求める。その結果は、距離記憶部222に一旦記録される。次に、サブサブ

ステップSS16に進み、距離比較部224は、サブステップSS14の比較結果にて距離の増減が単調であるか否かを判定する。

【0039】その判定結果にて、距離が単調に増減していないと判定した場合（NO）は、サブステップSS18にて距離記憶部222から距離の比較結果を表わす履歴を消去して、サブステップSS10に戻り、距離の比較測定を最初から開始する。サブステップSS16にて距離が単調に増減していると判定した場合（YES）は、サブステップSS20に進んで、規定回数以上連続して距離の増減が単調であるか否かを判定する。距離の増減が規定回数に満たない場合（NO）は、サブステップSS10に戻ってサブステップSS20までの工程を繰り返して、距離の測定を継続する。サブステップSS16にて距離が単調に増減して、かつサブステップSS20にてその増減が規定回数以上連続している場合（YES）には、サブステップSS22に進んで距離の比較測定を一旦停止する。

【0040】次いで、サブステップSS24に進み、距離比較部224は、距離が単調増加しているか判定する。単調増加していると判定した場合（YES）は、移動局が自局から離れていることを表わす情報を生成して、その結果を送受信管理部236を介して呼管理部240に通知する（サブステップSS26）。また、単調増加していない場合（NO）、距離が単調減少しているか判定する（サブステップSS28）。単調減少していると判定した場合（YES）には、移動局が自局に近づいていることを表わす情報を生成して、その結果を送受信管理部236を介して呼管理部240に通知する（サブステップSS30）。一方、単調減少していても判定されなかった場合（NO）、距離の増減に変化がないと判定し、その移動方向についての情報は生成されず、サブステップSS30にて移動局が停止しているとみなされる。移動局の移動方向についての情報を各処理によって呼管理部240に通知すると（サブステップSS26、SS30、SS32）、距離測定を終了してリターンに移行する。なお、距離比較部224は再び上記ステップを繰り返して、常時、移動局の移動方向を求めるようにしてもよい。

【0041】このようにして順次検出されたそれぞれの移動局の移動方向を表わす情報は、距離記憶部222からの距離情報とともに、呼制御ブロック202の呼管理部240に順次通知されて、それらの情報が呼状態記憶部242に書き込まれる。

【0042】次に移動局に送出する送信電力レベル値をどのくらいにするかの処理ルーチンを説明する（サブルーチンSUB2）。最大送信電力決定部226では、図7に示すように、まず、サブステップSS200にて、距離記憶部222から距離情報を取得すると、最大送信電力テーブル228に従って、その移動局への最適な最大送信電力 P_{max} を求める。次に、最大送信電力決定部226は、サブステップSS202に進み、求めた最大送信電力 P_{max} が現在割り

当てられている最大送信電力値 P_{c_max} より大きいかなかを判定する。その結果、求めた最大送信電力 P_{max} の方が割り当てられている最大送信電力値 P_{c_max} よりも大きい場合（NO）は、サブステップSS204にて最大送信電力の増加要求を送受信管理部236を介して呼管理部240に通知する。これにより、呼管理部240では、最大送信電力値 P_{max} の増加を行うかどうかを後段で述べるサブルーチンSUB3（総送信電力制御処理）において決定する。

【0043】また、サブステップSS202において、求めた最大送信電力 P_{max} が現在割り当てられている最大送信電力値 P_{c_max} より小さい場合（YES）には、求めた最大送信電力 P_{max} を余剰電力演算部230に供給する。これは、最大送信電力の割当ての削減を行う際にそれだけの余裕があるかを確認するためである。これにより、余剰電力演算部230では、サブステップSS206に進んで、送信電力決定部232からその送信電力値を取得して、現時点での送信電力の平均値 P_{avr} を求める。

【0044】次に、サブステップSS208にて、余剰電力演算部230は、最大送信電力 P_{max} と現時点までの送信電力の平均値 P_{avr} の差（ $P_{max} - P_{avr}$ ）が規定値以上であるか否かを判定する。その判定結果（ $P_{max} - P_{avr}$ ）が規定値より大きい場合（YES）には、削減可能な最大送信電力レベル値を、たとえば、図4に示した表の値に従って求めて、その結果を呼制御ブロック202に通知する（サブステップSS210）。すなわち、現在割り当てられている最大送信電力値 P_{c_max} から最大送信電力決定部226にて求めた最大送信電力 P_{max} の電力レベル値を減算して得られる値を送受信管理部236および呼管理部240を介して総送信電力管理部244に通知する。

【0045】これまでの動作によって、呼制御ブロック202の総送信電力管理部244では、それぞれの無線回線制御ブロック200からの最大送信電力および削減電力レベルを受けて、総送信電力を削減可能な状態に管理する（サブルーチンSUB3に移行）。

【0046】また、判定結果（ $P_{max} - P_{avr}$ ）が規定値以下の場合（NO）には、最大送信電力レベル値 P_{max} より大きいながら、判定結果が規定値の大きさより大きくないので、新規の送信電力割当ての可能なレベルにまで達していないと判断する。この結果、呼管理部240に対する最大送信電力レベル値を通知しないでリターンに移行する。リターンを経てサブルーチンSUB2を終了する。

【0047】ところで、図8に示すように、送信電力の割り当て要求が発生した場合の送信電力制御について説明する。新規に呼が発生した場合、または送信電力割り当て増加要求が発生した場合には、まず、サブステップSS300にて呼管理部240は、総送信電力管理部244に割り当て可能な送信電力の有無を問い合わせる。割り当て可能な送信電力がある場合（YES）は、サブステップSS302にてその送信電力を新規呼または増加要求している呼にそれぞれ割り当てる。

【0048】また、サブステップSS300にて割り当て可能な送信電力がない場合（NO）には、サブステップSS304に進む。この場合、総送信電力管理部244は送信電力を削減可能な呼があるか否かを判定して、さらに総送信電力削減可能であるか否かを判断する。総送信電力削減可能であれば（YES）、呼管理部240に送信電力の削減制御を通知する。これにより、呼管理部240ではまず、サブステップSS306にて、新規呼または増加要求している呼に必要な送信電力を割り当てる。一方、総送信電力削減可能でないならば（NO）、リターンに移行してこのサブルーチンSUB3を終了する。

【0049】この後、呼管理部240は、サブステップSS308に進む。呼管理部240は、呼状態記憶部242を検索してこれまでに通知された送信電力削減可能な通信チャネルの中から自局に近づいている移動局があるか否かを判定する。その結果、自局に近づいている移動局が存在すれば（YES）、その通信チャネルの最大送信電力決定部226に指示して、最大送信電力の割り当てを削減可能な電力レベルにまで減少させる（サブステップSS310）。この際、呼管理部240は、総送信電力管理部244にて管理する削減レベルの合計値から削減対象の呼の削減した余剰電力レベルを減算させる。まず、近づいている移動局から送信電力を削減するのは、送信電力を削減しても呼損につながる可能性が一番低いからである。

【0050】また、サブステップSS308において、呼状態記憶部242を検索した結果、近づいている移動局がない場合（NO）は、サブステップSS312に移り、ほとんど移動していない自局から一定の距離にある移動局から最大送信電力の割り当てを削減する。

【0051】サブステップSS302、SS310、SS312でのそれぞれの処理を行った後に、処理手順をサブステップSS314に移行する。ここでの処理として、総送信電力管理部244は、最大送信電力の合計値が規定の値（上限値）を下回ったか否かを判定する。その結果、まだ最大送信電力の合計値が規定の上限値を越える場合（NO）には、サブステップSS308に戻り、上記と同様にして、他の近づいている移動局の呼を検出して、その最大送信電力の割り当てを削減する。そして、ふたたびサブステップSS314にて最大送信電力の合計が規定の上限を下回るまで、最大送信電力の削減操作を継続する。最大送信電力の合計が規定の上限を下回った場合（YES）、適切な総送信電力割当てが行われたとしてリターンに移行してサブルーチンSUB3を終了する。

【0052】以上のように本実施例によるCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法および基地局装置によれば、それぞれの無線回線制御ブロック200にて、移動局からの最先行波の伝搬時間に基づいて自局からその移動局までの距離を距離測定部218にて所定の周期にて測定して、その測定距離に応じて最適な最大送信電力を最大送信電力決定部226にて求め、それら

の結果に基づいて呼制御ブロック202にてそれぞれの呼の送信電力を管理しているので、それぞれの呼に余分な送信電力を割り当てることがなく、効率よく総送信電力を制御することができる。

【0053】特に、新規呼が発生した場合に、呼制御ブロック202の呼管理部240にて、それぞれの無線回線制御ブロック200の距離比較部224からの比較結果に基づいて移動局が自局に近づいているか否か、または停止しているか否かもしくは離れているか否かを監視して、自局に近づいている移動局から優先的にその送信電力の割り当てを削減して、自局から離れていく移動局から不用意に送信電力を削減しないので、それらの呼損の発生を有効に抑えることができる。

【0054】次に、本発明によるCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法の他の実施例が示されている（図9ないし図12を参照）。本実施例による総送信電力制御方法において、上記実施例と異なる点は、自局に近づいている移動局または一定の距離にある移動局からその余剰送信電力を削減して総送信電力を制御する点に加えて、さらに総送信電力が不足している場合に、ソフトハンドオフ中の移動局のうち自局が送信電力制御をしていない移動局に対して、その送信電力を削減して総送信電力の不足を解消するようにした点である。

【0055】本実施例による総送信電力制御方法の理解を容易にするため、まず、図9を参照してソフトハンドオフの状態について説明すると、ソフトハンドオフ状態の移動局15は、たとえば、第1の基地局25のサービスエリアから第2の基地局27のサービスエリアに向けて移動している。この際、第1の基地局25からは遠ざかっていき、第2の基地局27には近づいていく。この状態にて、たとえば、第1の基地局25では移動局15からのフレームエラーレート（FER）が30%、第2の基地局27ではフレームエラーレートが1%、移動局15ではフレームエラーレートが1%となっている。これにより、第1の基地局25から移動局15には、その電力増加指示が発せられ、第2の基地局27から移動局15には電力低下指示が発生される（クロズドループ）。移動局15は、双方の基地局25、27からの電波を受信しているので、電力低下指示が発生する（アウトループ）。

【0056】この場合、上記実施例の総送信電力制御方法を適用した場合、第1の基地局25側の送信電力制御は、移動局15への最大送信電力を削減できないが、第2の基地局27は送信電力を削減できるという判定になる。この状態では、移動局15は、第2の基地局27にて電力制御されている状態であり、第1の基地局25は移動局15と第2の基地局27との間の電力制御情報（TPCビット）を受信しているために移動局15からは送信電力を下げる要求を受信しているケースである。

【0057】このような場合に、本実施例では第1の基

地局25から移動局15への最大送信電力を一時的に下げ、他の呼に対する送信電力の割り当てを行う機能を有することにより、呼損率の低い割り当て電力の削減を行うものである。本実施例の総送信電力制御方法が適用される基地局装置は、呼管理部240に、ソフトハンドオフ中の呼とその他の呼を識別する識別機能と、そのソフトハンドオフ中の呼が自局にて制御している呼であるか否かを判定する判定機能と、その判定結果に基づいて電力削減を指示する削減指示機能と、さらにソフトハンドオフ中の呼を監視する監視機能とを含む。

【0058】このような構成において、本実施例によるCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法を説明する。この場合、図8のハンドオフでない処理と本実施例のハンドオフする処理とにそれぞれ対応するように電力制御を行う（サブルーチンSUB4）。図10に示すように、まず、基地局装置の呼管理部240には、新規呼の発生とともに、基地局制御装置からソフトハンドオフ中の呼についての情報が通知される（サブステップSS400）。これにより、呼管理部240は、それぞれの呼を識別して、呼状態記憶部242にソフトハンドオフ状態の呼を設定する。次に、サブステップSS402にて呼管理部240は、上記実施例と同様に、総送信電力管理部244に新規呼への送信電力の割り当てが可能か否かを問い合わせる。十分なリソースがある場合（NO）は、新規呼に必要な送信電力を割り当てて、基地局制御装置にリソース確保OKを返送する（サブステップSS404）。また、新規呼に対して、十分な送信電力の割り当てが行えない場合（YES）には、サブルーチンSUB3に進む。すなわち、前述した手順に従って呼管理部240は、ソフトハンドオフ状態でない呼に対して電力削減処理を行うことにより、近づいている移動局または停止している移動局への送信電力の余剰電力の削減を実行する。

【0059】次に、呼管理部240は総送信電力管理部244に問い合わせ、総送信電力が確保されたか否かを判定する（サブステップSS406）。その結果、送信電力が確保された場合（NO）は、上記と同様に、サブステップSS404にて基地局制御装置にリソース確保OKを返送する。

【0060】さらに総送信電力が不足していると判定した場合（YES）は、後述するソフトハンドオフ中の呼に対して、その送信電力削減処理を行う（サブルーチンSUB5）。この結果、再び総送信電力が確保された否かが判定行われる（サブステップSS408）。送信電力が確保された場合（NO）は、上記と同様にサブステップSS404にて基地局制御装置にリソース確保OKを返送する。送信電力が確保できない場合（YES）は、サブステップSS410にて基地局制御装置にリソース確保NGを返送する。

【0061】次に、図11を参照して、呼管理部240にて電力削減対象となるソフトハンドオフ中の移動局を識別する処理について説明する（サブルーチンSUB5）。ま

ず、呼管理部240は、それぞれの呼のうちソフトハンドオフ状態の呼を識別する（サブステップSS500）。ソフトハンドオフ状態の呼を識別した後、呼管理部240はその移動局が自局から遠ざかっているか否かを判定する（サブステップSS502）。自局（現基地局）に近づいている場合（NO）はサブステップSS504にてその呼を送信電力削減対象から削除する。

【0062】呼管理部240において、ソフトハンドオフ状態の移動局が自局から遠ざかっていると判定された場合（YES）は、呼状態記憶部242にてその呼の現在の送信電力値をチェックする（サブステップSS506）。そして、その送信電力値が所定の値より小さいか否かを判定する（サブステップSS508）。送信電力が所定の値以上であるとき（NO）は、サブステップSS504にて、その呼を送信電力削減対象から削除する。送信電力が所定の値より小であるとき（YES）、受信レベルをチェックしてその希望波受信電力対干渉波受信電力比SIRをチェックする（サブステップSS510）。

【0063】次に、サブステップSS512にてSIR値が要求SIRを満たしているか否かを判定し、かつその受信レベルが要求レベルを満たしているか否かを判断する。受信レベルが要求レベルを満たしている場合（NO）は、サブステップSS104にてその呼を送信電力削減対象から削除する。受信レベルが要求レベルを満たしていない場合（YES）は、サブステップSS514にてその移動局への送信電力を削減可能に設定する。

【0064】この結果、自局との距離が離れているにもかかわらず、送信電力を下げるように指示されているために、送信電力が所定の値より小となって、かつ実際のSIR値が要求SIRを満たしていない移動局を自局が制御していないソフトハンドオフ中の移動局とみなして、最大送信電力の削減対象の移動局とする。その識別結果は、呼管理部240を介して呼状態記憶部242に設定され、総送信電力が不足している場合に、その送受信管理部236に対して、ソフトハンドオフ中の送信電力削減が指示される。

【0065】次に、送受信管理部236に対する送信電力制御の他の実施例を説明する。より具体的な例としてソフトハンドオフ状態の呼を監視し、電力制御する場合をサブルーチンSUB6として説明する（図12を参照）。まず、サブステップSS600にて、呼管理部240から指示を受けた送受信管理部236は、最大送信電力決定部226に対してソフトハンドオフ中の最大送信電力の削減を指示する。

【0066】次に、送受信管理部236は、距離比較部224から通知される移動局の移動方向が接近する方向かどうかをチェックする（サブステップSS602）。その結果、移動局が自局から遠ざかっている場合（NO）は、その監視状態を継続して（サブステップSS604）、さらにサブステップSS602に戻り移動方向をチェックする。

【0067】サブステップSS602にて移動局が基地局（自局）に近づいていると判定された場合（YES）には、ソフトハンドオフ中の電力制御からの復帰を行うために、送受信管理部236は、呼管理部240に対して最大送信電力削減の解除要求を送出する（サブステップSS608）。これに対して、呼管理部240は、総送信電力管理部244に送信電力リソースを問い合わせ、その結果を送受信管理部236に返送する。

【0068】次いで、送受信管理部236は、サブステップSS126にて解除応答OKかどうかの判定を行なっている。解除応答OKのとき（YES）は、正常な送信電力制御に復帰する（サブステップSS612）。解除応答NGとなったとき（NO）、サブステップSS604に移り、もう一度、移動局－基地局間の距離傾向の監視処理を繰り返す。

【0069】以上のように本実施例のCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法および基地局装置によれば、呼管理部240にてソフトハンドオフ状態の呼に対して、他の基地局に電力制御されているか、自局が電力制御しているか否かを判断して、他の基地局が電力制御しているソフトハンドオフ中の呼に対して送信電力の削減を行うことにより、その電力リソースを有効に利用することができ、総送信電力が不足している際にその総送信電力制御を有効に実行することができる。

【0070】また、本発明によるCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法のさらに他の実施例を図13に示す。本実施例による総送信電力制御方法において、上記各実施例と異なる点は、呼管理部240にて基地局制御装置から通知される呼の異常終了を受けた際に、その際の移動局の距離と送信電力に基づいて最大送信電力テーブルの最適な最大送信電力値を修正することにより、最大送信電力テーブルをダイナミックに更新して、さらに有効な総送信電力制御を実行するようにした点にある。

【0071】たとえば、本実施例による総送信電力制御方法に適用される基地局装置は、上記各実施例の構成に加えて、呼管理部240に、基地局制御装置から通知される異常終了を検出する検出機能と、その異常終了した回数をその際の最大送信電力と距離別に呼状態記憶部242に書き込んでカウントして、距離別の異常発生率を求める計数機能と、その結果が所定回数以上となった場合に、距離別の最大送信電力値を増加して修正し、その値を最大送信電力テーブル228に更新するテーブル書換機能とを含む。

【0072】このような構成において、本実施例によるCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法を説明する。図13のサブルーチンSUB7に示すように、動作状態において、呼が異常終了した場合には、まず、基地局制御装置から基地局装置の呼管理部240に対して、呼の異常終了が通知される（サブステップSS700）。呼の異常終了を受けた呼管理部240は、呼状態記

憶部242からその際の自局から移動局までの距離と、その送信電力値を読み出して、異常終了した呼の情報を取得する（サブステップSS702）。

【0073】次いで、呼管理部240は、異常終了した際の送信電力値が割り当てられた最大送信電力まで上昇していたか否かを判定する（サブステップSS704）。その判定により、異常終了した呼の送信電力が割り当てられた最大送信電力まで上昇していた場合（YES）、呼管理部240は、サブステップSS146にて最大送信電力の割り当て不具合として、移動局との距離別にその不具合回数を呼状態記憶部242に記録する（サブステップSS706）。

また、異常終了した呼の送信電力が割り当てられた最大送信電力まで上昇していなかった場合（NO）、リターンに移行してサブルーチンを終了させる。

【0074】上述した移動局との距離別にその不具合回数を呼状態記憶部242に記録を行った後、呼管理部240は、それぞれの距離における最大送信電力の割り当て不具合による呼の異常終了の発生率が規定値以上となった否かを判定する（サブステップSS708）。その結果、距離 $x_n \sim x_{n+1}$ における最大送信電力の割り当て不具合による呼の異常終了の発生率が規定値以上となった場合（YES）、距離 $x_n \sim x_{n+1}$ の最適な最大送信電力値 Y_{n+1} を（ $Y_{n+1} + Z$ ）に修正する（サブステップSS710）。この場合、修正値 Z は、 $Z < (Y_{n+2} - Y_{n+1})$ となる値である。そして、サブステップSS710で最適な最大送信電力値を修正した際に、呼管理部240は、送受信管理部236を介してそれぞれの最大送信電力テーブル228を更新する。この更新後、リターンを介してサブルーチンSUB7を終了する。

【0075】以降、それぞれの無線回線制御ブロック200では、更新された最大送信電力テーブル228に基づいてそれぞれの移動局の距離に応じた最大送信電力を決定し、呼制御ブロック202では、更新した最大送信電力に基づいて総送信電力を制御する。

【0076】以上のように本実施例の総送信電力制御方法および基地局装置によれば、自局からの移動局までの距離から最適な最大送信電力値を決定するための最大送信電力テーブル228を総送信電力制御の実行結果と呼損率の関係に基づいて更新するので、より適切に移動局の距離に対する最適な最大送信電力を得ることができ、呼損率のより少ない総送信電力制御を実行することができる。

【0077】また、本発明による移動体通信システムの実施例について説明したが、本発明は上記各実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の変更はもちろん本発明に含まれる。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように本発明のCDMA移動体通信システムにおける基地局の総送信電力制御方法および基地局装置によれば、受信波の伝搬時間を求め、その

測定結果から自局から移動局までの距離を測定して、その結果に基づいてチャンネル毎の最適な最大送信電力を管理しているので、余分な送信電力を割り当てることがなく、効率よく総送信電力を制御することができる。特に、新規呼が発生した場合に、移動局が自局に近づいているか否か、または停止しているか否かもしくは離れているか否かを監視して、自局に近づいている移動局を優先してその送信電力の割り当てを削減して、自局から離れていく移動局から不用意に送信電力を削減しないので、その呼損の発生を抑えることができるなどの効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるCDMA移動体通信システムにおける基地局装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の実施例による基地局装置が適用されるCDMA移動体通信システムのシステム構成例を示す図である。

【図3】図1の実施例に適用される最大送信電力テーブルの作成イメージを示す図である。

【図4】図1の実施例に適用される最大送信電力テーブルの一例を示す図である。

【図5】図1の実施例による基地局装置における動作を概略的に説明するメインフローチャートである。

【図6】図1の実施例による基地局装置に適用されるサブルーチンSUB1のフローチャートである。

【図7】図1の実施例による基地局装置に適用されるサブルーチンSUB2のフローチャートである。

【図8】図7のサブルーチンSUB2に適用したサブルーチンSUB3の総送信電力割当て手順を示すフローチャートである。

【図9】基地局の総送信電力制御に適用されるソフトハンドオフについて説明するための図である。

【図10】基地局の総送信電力制御の他の手順を説明するフローチャートである。

【図11】基地局の総送信電力制御におけるハンドオフ中の送信電力削減制御の一工程例を示すフローチャートである。

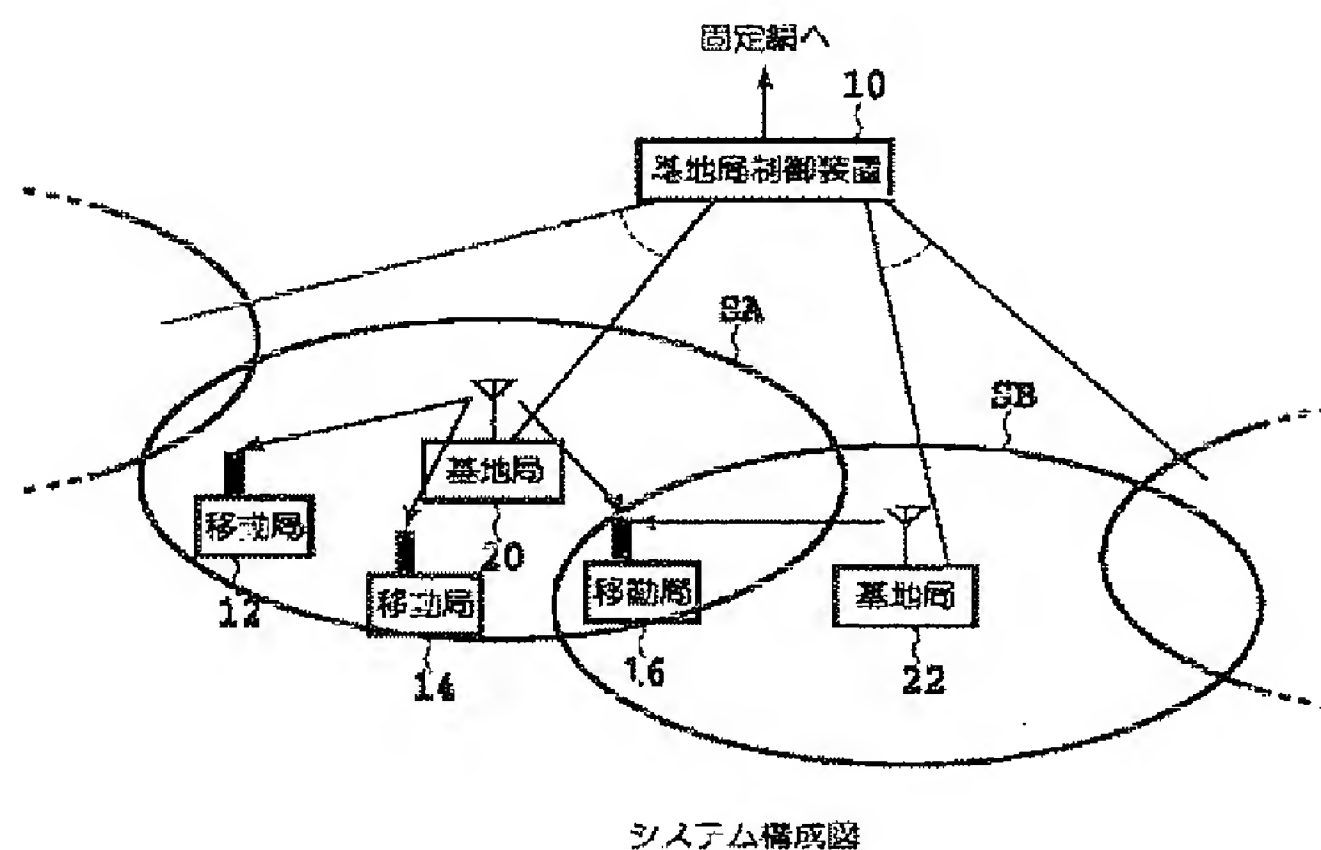
【図12】基地局の総送信電力制御における送受信管理部による電力制御の一工程例を示すフローチャートである。

【図13】基地局の総送信電力制御における最大送信電力テーブルの更新手順を示すフローチャートである。

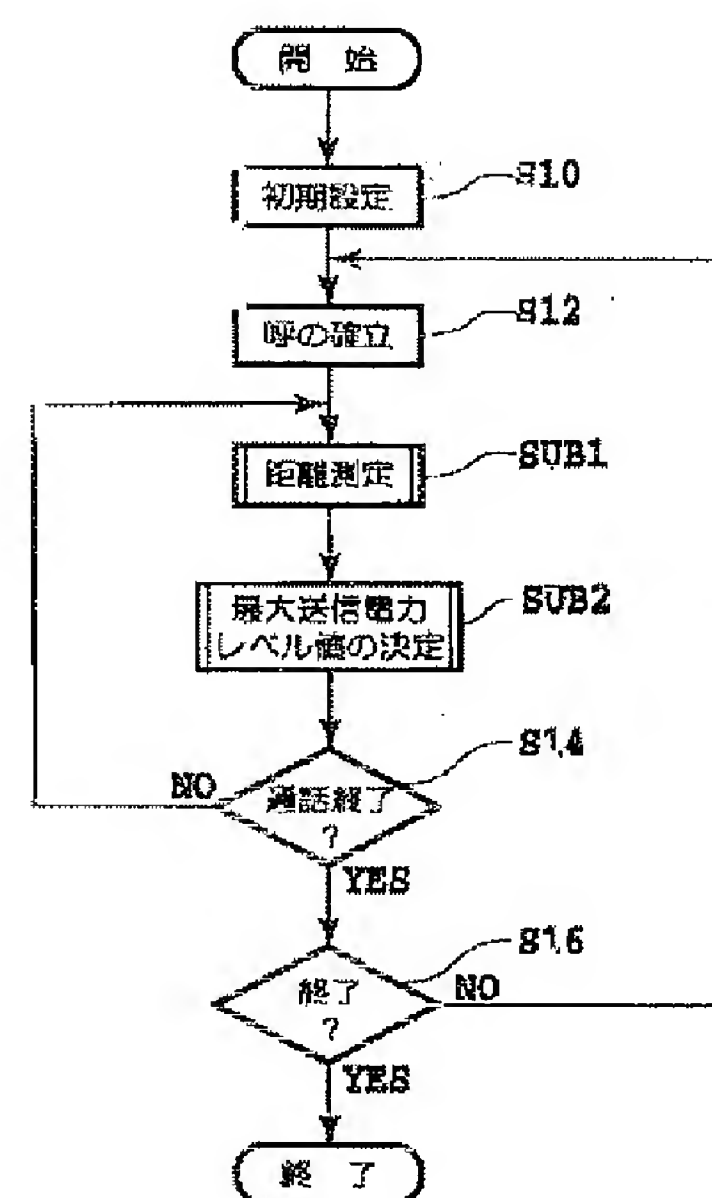
【符号の説明】

- 200 無線回線制御ブロック
- 202 呼制御ブロック
- 218 距離測定部
- 222 距離記憶部
- 224 距離比較部
- 226 最大送信電力決定部
- 228 最大送信電力テーブル
- 230 余剰電力演算部
- 232 送信電力決定部
- 236 送受信管理部
- 240 呼管理部
- 242 呼状態記憶部
- 244 総送信電力管理部

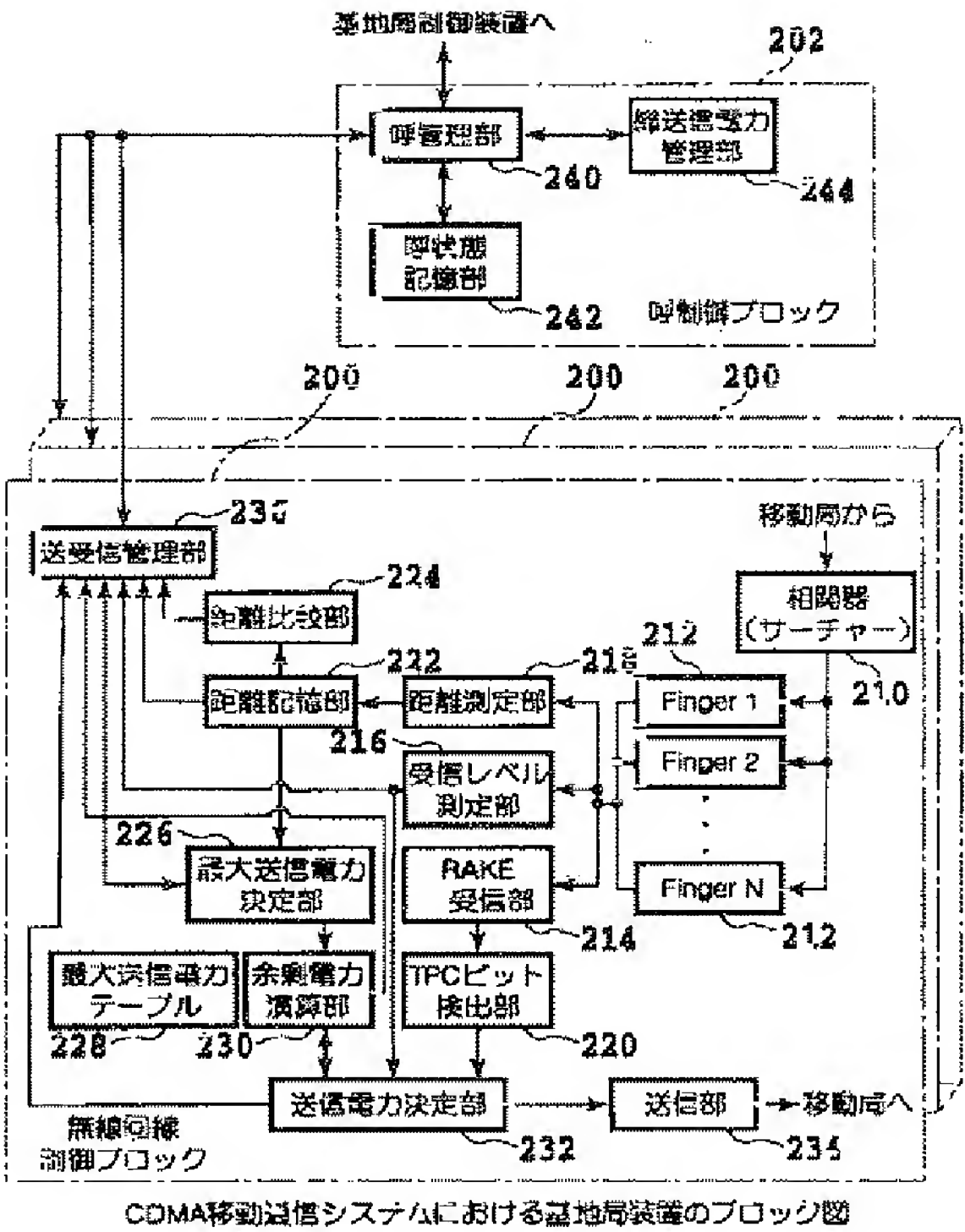
【図2】



【図5】



【図1】

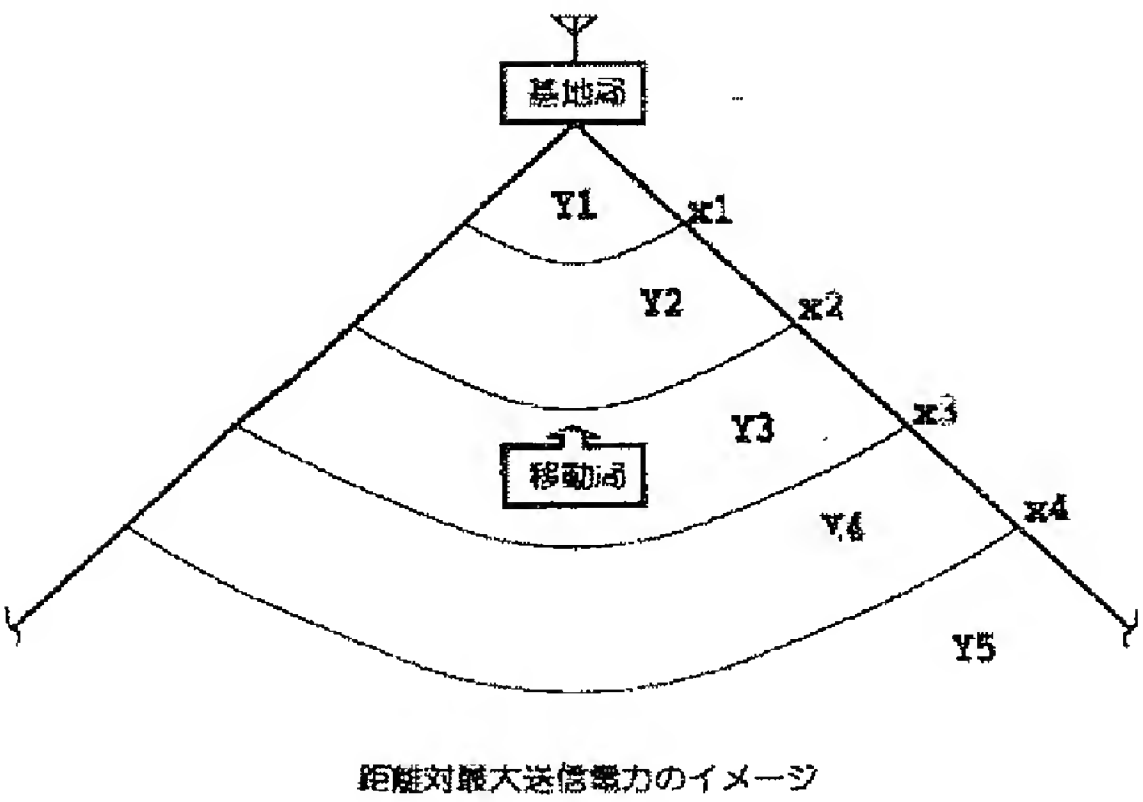


【図4】

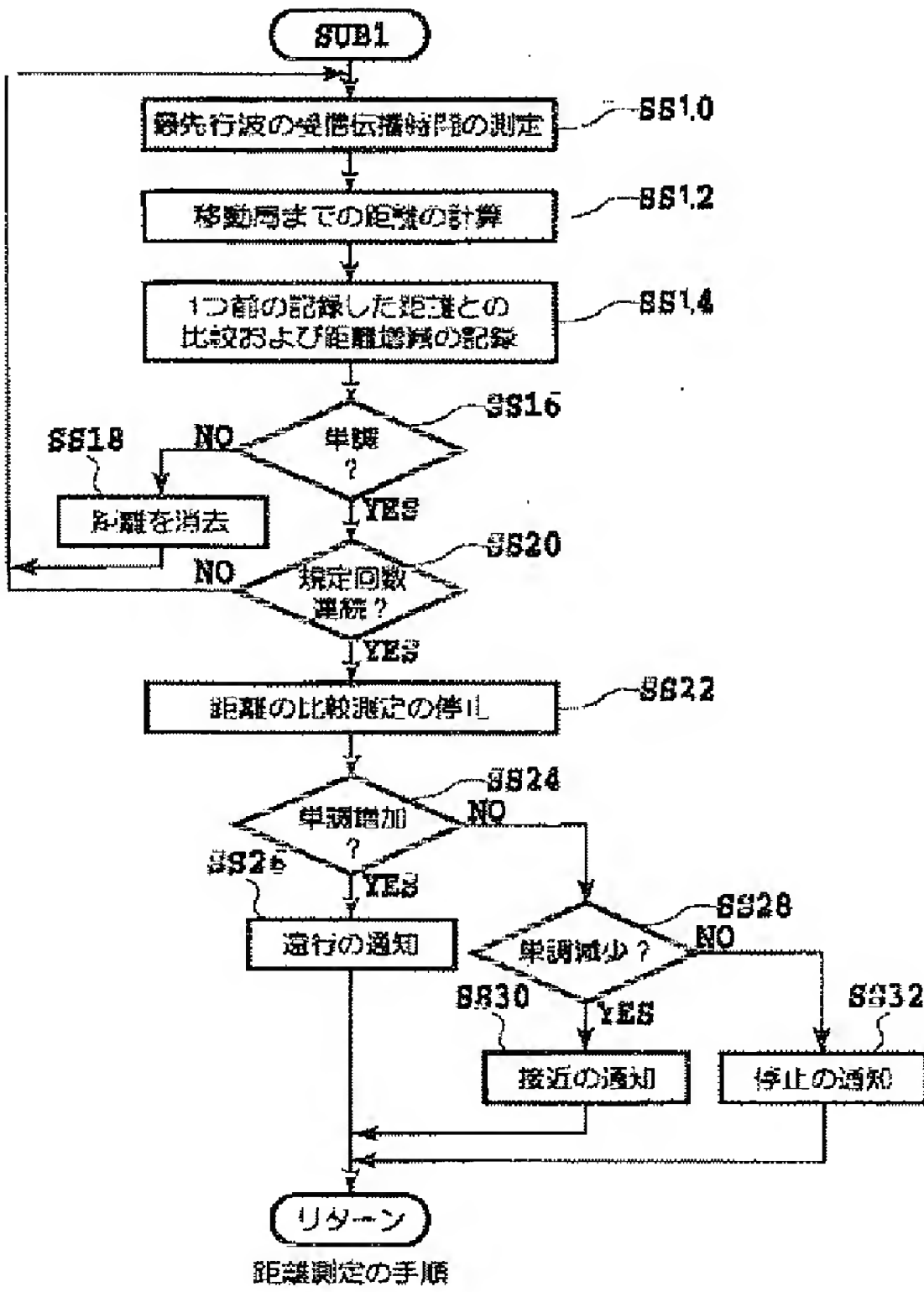
最大送信電力テーブル

送信電力レベルL	移動局との距離x(m)	最適な最大送信電力Y(dBm)
1	0~x ₁	Y ₁
2	x ₁ ~x ₂	Y ₂
3	x ₂ ~x ₃	Y ₃
4	x ₃ ~x ₄	Y ₄
5	x ₄ ~	Y ₅

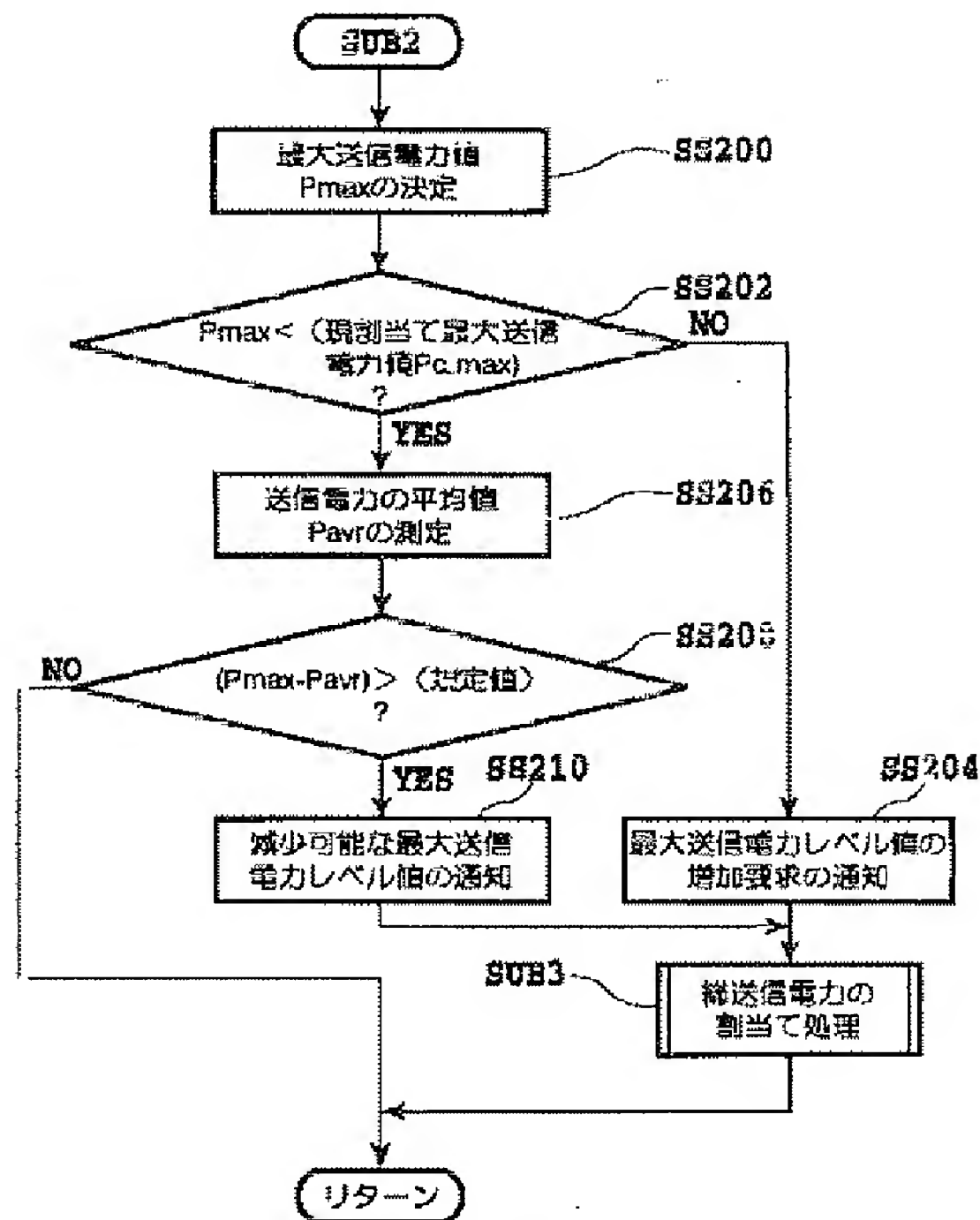
【図3】



【図6】

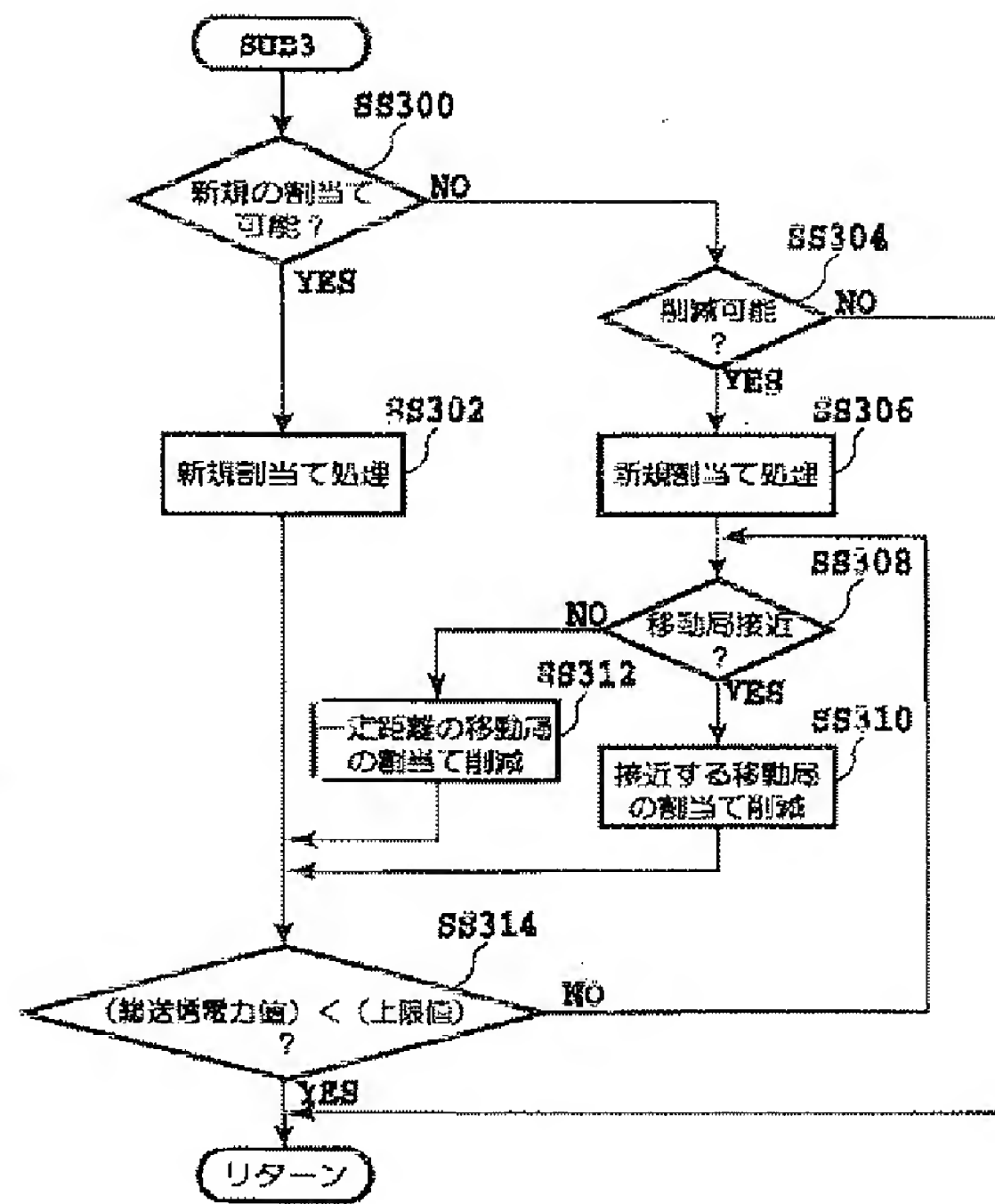


【図7】



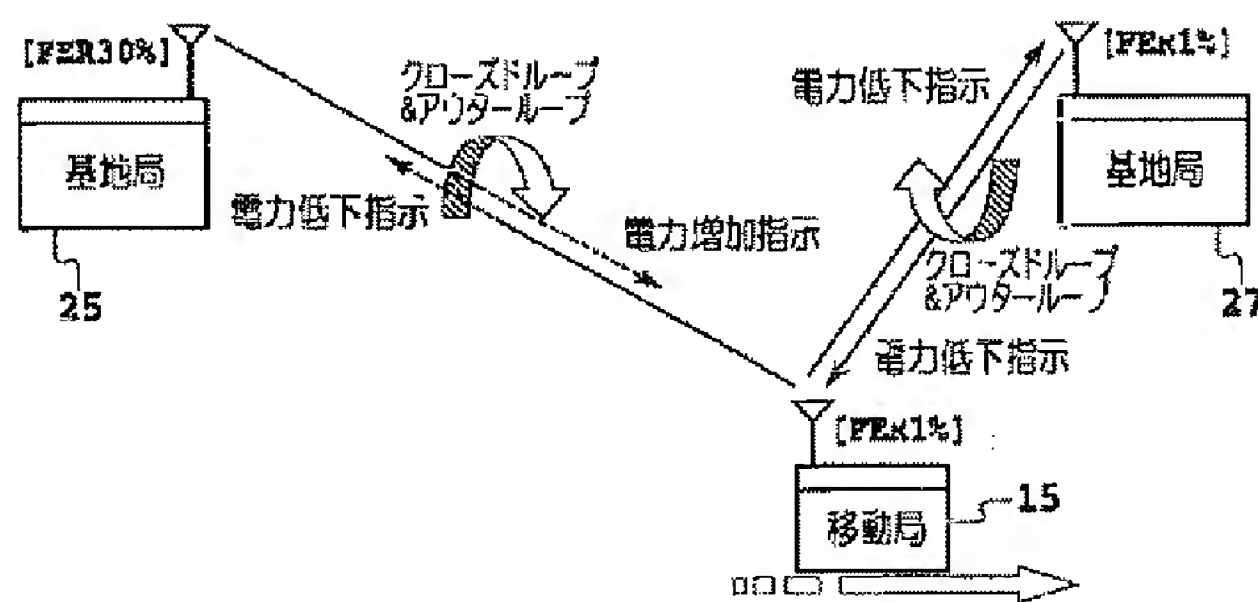
最大送信電力レベル値の決定の手順

【図8】



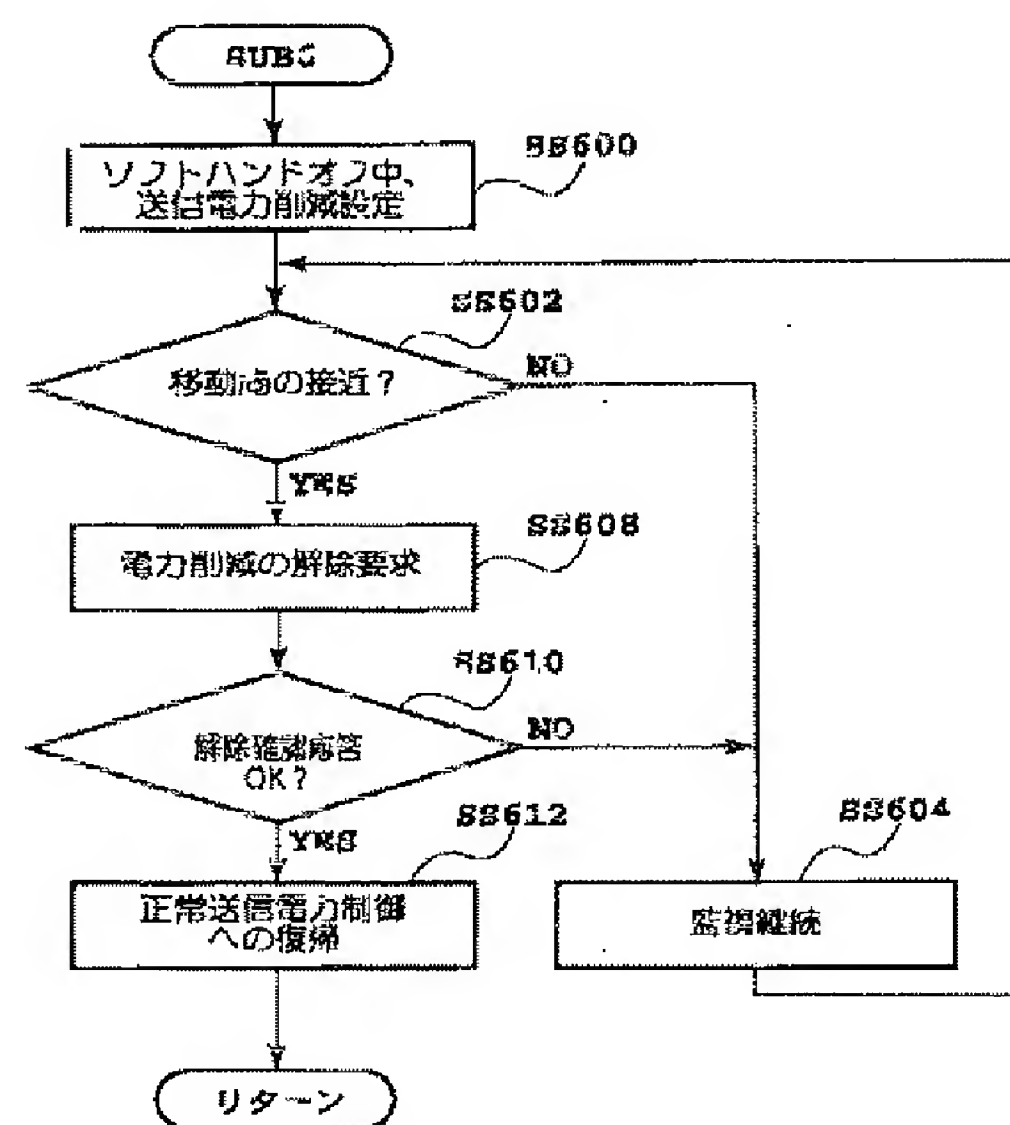
総送信電力割当ての手順

【図9】



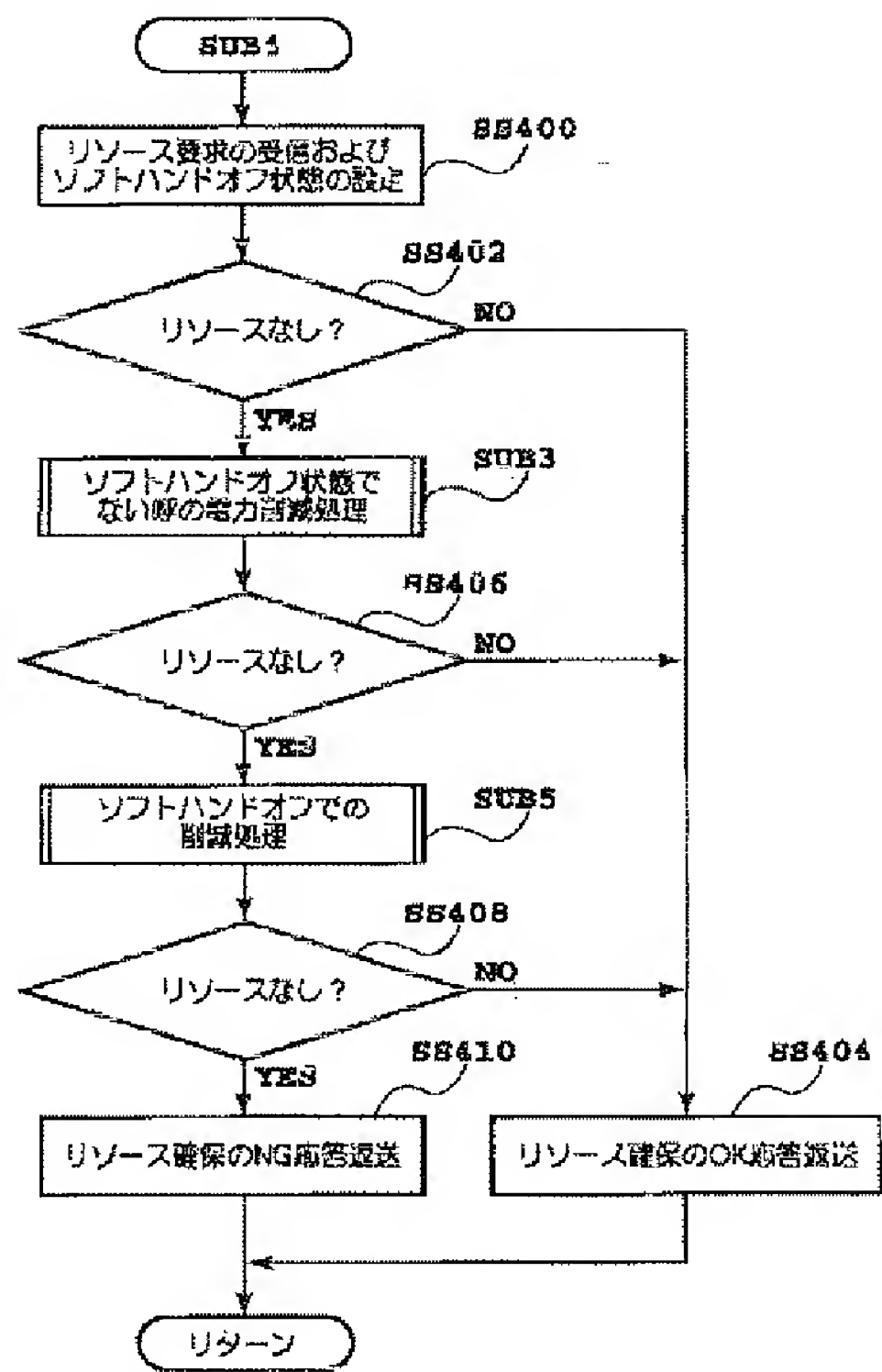
ソフトハンドオフ状態における電力制御

【図12】



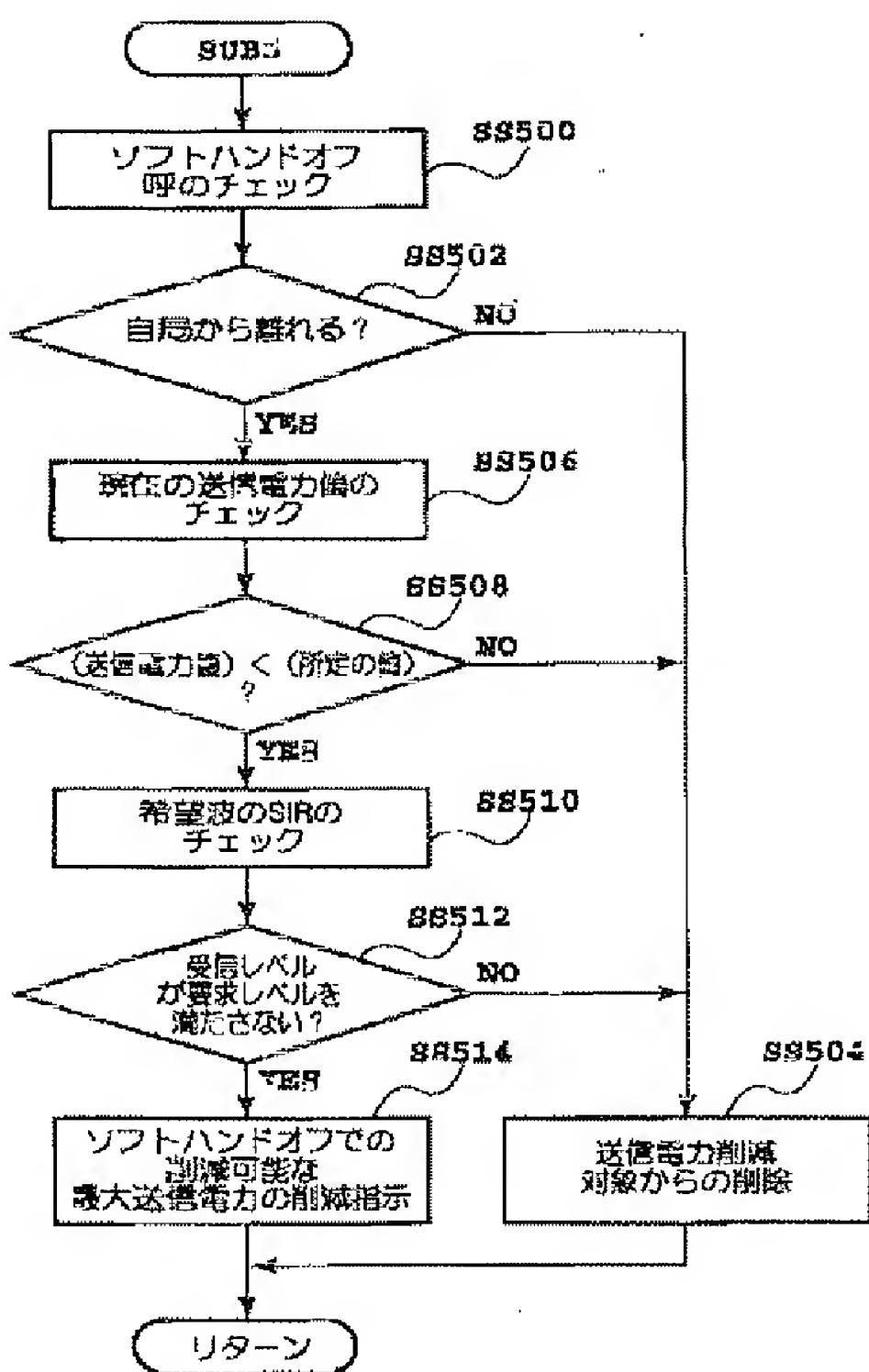
送受信管理による電力制御の手順

【図10】



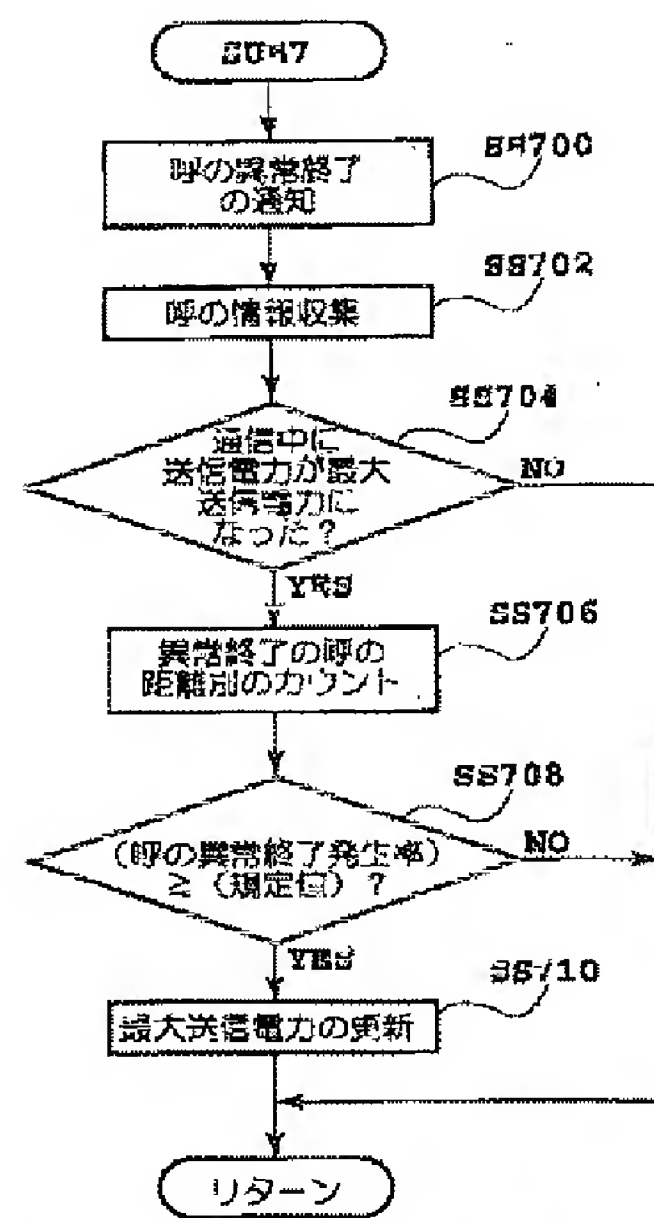
送信電力割当ての他の手順

【図11】



ハンドオフ中の送信電力削減制御の手順

【例 13】



最大送電電力テーブルの更新手順

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE21
5K067 AA25 BB04 CC10 DD11 EE02
EE10 EE24 FF02 GG08 GG09
HH23 JJ36 JJ39 KK15